



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT.
PATENTSCHRIFT N^o 134156.

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES BREVETS COTAL IN PARIS.

Planetenräderwechselgetriebe.

Angemeldet am 30. Jänner 1930; Priorität der Anmeldung in Frankreich vom 9. Februar 1929 beansprucht.
Beginn der Patentdauer: 15. März 1933.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Planetenräderwechselgetriebe, bei welchem einzelne Teile elektromagnetisch abbremsbar sind. Ein solches Planetenräderwechselgetriebe ist nun erfindungsgemäß so ausgebildet, daß das oder die Sonnenräder mit einer oder je einer zwischen zwei Elektromagneten reichenden Scheibe od. dgl. versehen sind, von welchen Elektromagneten der eine mit einer der Getriebe-
5 wellen, der andere mit dem feststehenden Getriebegehäuse verbunden ist.

Besonders zweckmäßig trägt jede der beiden Wellen (treibende und getriebene) ein Planetengetriebe und die beiden Planetenradgetriebe stehen ständig mit einem gemeinschaftlichen losen Kuppelzahnrad mit Innenverzahnung in Eingriff und können gleichzeitig mit je einem Mittelrad mit Außenverzahnung gemäß dem oben Gesagten gekuppelt werden.

10 Dank dieser Anordnung kann man mit einer bestimmten Anzahl von Teilen eine Maximalzahl von Geschwindigkeitsstufen erreichen derart, daß für eine bestimmte gleiche Anzahl von Geschwindigkeitsstufen das Getriebe wesentlich einfacher und kompakter wird als andere Getriebe, die für die gleiche Anzahl von Geschwindigkeitsstufen bemessen wurden.

Auf der ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ist Fig. 1 ein schematischer Schnitt
15 durch den Mechanismus zur Geschwindigkeitsherabsetzung mit direktem Eingriff, Fig. 2 ein Schnitt durch den Mechanismus zur Geschwindigkeitserhöhung mit direktem Eingriff. Fig. 3 zeigt im Längsschnitt eine Vorrichtung zur Geschwindigkeitsherabsetzung oder Geschwindigkeitserhöhung oder zum direkten Eingriff. Fig. 4, 5 und 6 zeigen schematisch eine Vorrichtung zur mechanischen Verbindung der Teile für die verschiedenen Kombinationen ohne Benutzung elektrischer Energie. Fig. 7 ist eine Aus-
20 führungsförm des selbsttätigen Stromunterbrechers beim Stillstande der Motorwelle.

In Fig. 1, welche den Mechanismus zur Geschwindigkeitsherabsetzung betrifft, bezeichnet 1 die treibende Welle, 2 die getriebene Welle. Die treibende Welle trägt einen Kranz mit innerer Verzahnung 3 und einen drehbaren Elektromagneten 4. Auf die getriebene Welle ist ein Armkreuz 5 aufgesetzt, welches symmetrisch zum Zentrum angeordnete Achszapfen 6 trägt, auf welchen die Planetenräder 7 lose auf-
25 sitzen, die einerseits mit der inneren Verzahnung 3 und anderseits mit dem Mittelrad 8 des Planetengetriebes in Eingriff stehen. Letzteres dreht sich lose um seine Achse und sitzt fest auf einer Scheibe 9 auf, welche magnetisch sich entweder an den drehbaren Elektromagneten 4 oder an den Elektromagneten 10, der am Gehäuse 11 befestigt ist, anlegt.

Hülsen 12 sind durch die Gehäusewand geschraubt und legen sich im Innern auf den Elektro-
30 magneten 10, um die Stellung desselben zur Ankerscheibe 9 nach Belieben von außen zu regeln. Schrauben 13 verbinden den Elektromagneten 10 mit den Hülsen 12.

Behufs Verwendung des Apparates zur Herabsetzung der Geschwindigkeit wird Strom in den feststehenden Elektromagneten 10 geschickt, welcher sofort die Scheibe 9 und damit das Mittelrad 8 des Planetengetriebes stillsetzt. Der Kranz mit innerer Verzahnung 3 dreht sich mit der Geschwindigkeit
35 des Motors, treibt die Planetenräder 7, die anderseits in das Mittelrad 8 eingreifen und die Zapfen 6 des Armkreuzes 5 mitnehmen. Dieses dreht sich infolgedessen mit der Welle 2, mit der es fest verbunden ist, mit geringerer Geschwindigkeit, aber in gleichem Sinne wie der Motor.

Zum direkten Eingriff wird der Strom zum Magneten 10 unterbrochen und in den drehbaren Elektromagneten 4 geschickt, welcher unter Vermittlung der Scheibe 9 sofort das Planetenrad 8 mit
40 der Welle 1 kuppelt. Die Planetenräder 7 werden infolgedessen mit der Geschwindigkeit des Motors

umgetrieben. Sie können sich nicht um sich selbst drehen und nehmen mit ihren Zapfen 6 das Armkreuz 5 und die Welle 2 mit der Geschwindigkeit des Motors mit.

Fig. 2 zeigt die Einrichtung zur Erhöhung der Geschwindigkeit, die in ähnlicher Weise wie die des Geschwindigkeitsverminderers der Fig. 1 gebaut ist; jedoch ist in diesem Falle der Kranz mit innerer 5 Verzahnung 3, sowie der drehbare Elektromagnet 4 mit der getriebenen Welle 2 fest verbunden, und das Armkreuz 5 ist mit der treibenden Welle 1 gekuppelt.

Um eine größere Geschwindigkeit als bei direktem Eingriff zu erhalten, wird der Strom in den feststehenden Elektromagneten 10 geschickt, welcher die Scheibe 9 und das Mittelrad 8 stillsetzt. Die Planetenräder 7 werden durch das Armkreuz 5, das mit der treibenden Welle fest verbunden ist, mit- 10 genommen, legen sich auf das Mittelrad 8 und nehmen den Kranz mit Innenverzahnung 3 mit und damit gleichzeitig die getriebene Welle 2 mit einer höheren Geschwindigkeit, aber im gleichen Sinne wie der Motor.

Zum direkten Eingriff wird der Strom durch den drehbaren Elektromagneten 4 geschickt, der mittels der Scheibe 9 das Mittelrad 8 mit der getriebenen Welle 2 kuppelt. Die Planetenräder 7 greifen 15 beiderseits in die Verzahnung der getriebenen Welle 2 und können sich infolgedessen nicht um ihre eigene Achse drehen. Durch ihre Achszapfen 6 und das Armkreuz 5 verbinden sie die treibende Welle 1 mit der getriebenen Welle 2. Letztere kommt in direktem Eingriff mit der treibenden Welle und dreht sich mit derselben Geschwindigkeit.

Mit der Einrichtung nach Fig. 1 und 2 kommt man zu demselben Ziele, wenn man das Mittelrad, 20 statt es mit der Welle zu kuppeln, welche den Kranz mit innerer Verzahnung trägt, mit der andern Welle kuppelt. Wenn man in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 den Elektromagneten 10, statt fest anzuordnen, mit der Welle 1 kuppelt und wenn man den Elektromagneten 4 mit dem Gehäuse fest verbindet, so treten dieselben Erscheinungen auf, wenn man den feststehenden Elektromagneten 4 erregt, da das Mittelrad 8 ebenfalls stillsteht. Wird der Elektromagnet 10 erregt, so werden die Scheiben 9 und das 25 Mittelrad 8 durch die Welle 1 mit derselben Winkelgeschwindigkeit mitgenommen wie die Scheibe 5 und die Planetenräder 7, so daß diese sich auf dem Mittelrad nicht abwälzen können und den Zahnkranz 3 und die Welle 2 mitnehmen, also ebenfalls den direkten Eingriff herstellen.

Fig. 3 zeigt eine Kombination eines Geschwindigkeitsminderers mit dem Geschwindigkeitsver- mehrer derselben Ausführung wie die beschriebenen, bei der die Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder 30 den beiden Planetengetrieben gestatten, einen einheitlichen Kranz mit Innenverzahnung zu benutzen.

Die treibende Welle 1 und die getriebene Welle 2 tragen jede ein Armkreuz 5 bzw. 5a, deren Zapfen 6 bzw. 6a die Planetenräder 7 und 7a tragen, die einerseits mit einem Mittelrad 8 bzw. 8a in Eingriff stehen und andererseits mit dem Kranz mit Innenverzahnung 3. Die Planetenräder 8 bzw. 8a sind jedes mit einer 35 Scheibe 9 bzw. 9a verbunden und werden magnetisch entweder durch die feststehenden Elektromagneten 10 bzw. 10a oder durch die drehbaren Elektromagneten 4 bzw. 4a festgehalten, die mit der treibenden Welle 1 und der getriebenen Welle 2 verbunden sind.

Zur Herabsetzung der Geschwindigkeit erregt man die Elektromagneten 4 und 10a. Wie oben ausgeführt wurde, wird infolgedessen der Kranz mit Innenverzahnung 3 in direktem Eingriff mitgenommen und, durch Abwälzen auf dem unbeweglichen Mittelrad 8a, erhält man an dem Armkreuze 5a und dem- 40 nach an der getriebenen Welle 2 eine geringere Geschwindigkeit als die der Welle 1, die aber in demselben Sinne gerichtet ist.

Zum direkten Eingriff erregt man die Elektromagneten 4 und 4a. Wird, wie oben ausgeführt wurde, der Zahnkranz 3 dann in direktem Eingriff mitgenommen, so nimmt er mittels der Planetenräder 7a die getriebene Welle 2 in direktem Eingriff mit derselben Geschwindigkeit mit.

Man erhält die erhöhte Geschwindigkeit durch Erregung der Elektromagneten 10 und 4a. Wie 45 bei der Ausführungsform der Fig. 2 wird der Zahnkranz 3 mit einer höheren Geschwindigkeit 6 in gleichem Sinne wie die treibende Welle 1 mitgenommen. Der Zahnkranz nimmt mit der eigenen Geschwindigkeit die getriebene Welle 2 mit, die infolgedessen mit höherer Geschwindigkeit als die Welle 1 umläuft, aber in dem gleichen Sinne sich dreht.

Mit dieser selben Ausführungsform kann man eine andere Geschwindigkeit als die des direkten Eingriffes erhalten, indem man die Elektromagneten 10 und 10a erregt. Mittels des Elektromagneten 10 50 wird der Zahnkranz 3 mit höherer Geschwindigkeit wie die treibende Welle 1, aber in gleichem Sinne mitgenommen. Mittels des Elektromagneten 10a erhält man auf der getriebenen Welle 2 eine niedrigere Geschwindigkeit als die des Zahnkranzes 3, die aber in gleichem Sinne gerichtet ist. Wenn der Geschwindigkeitsmehrer und der Geschwindigkeitsminderer gleichzeitig in Tätigkeit treten, so erhält die getriebene 55 Welle 2 eine Geschwindigkeit, die im Sinne der treibenden Welle gerichtet, aber etwas größer oder geringer ist, je nachdem der Geschwindigkeitsvermehrer oder -minderer vorwiegt.

Wenn die beschriebenen Übertragungsvorrichtungen längere Zeit mit einem bestimmten Geschwindigkeitsmechanismus zusammenarbeiten sollen, mit dem direkten Eingriff in den meisten Fällen, 60 wird eine Vorrichtung benutzt, welche schematisch in den Fig. 4, 5 und 6 dargestellt ist. Gemäß dieser Vorrichtung kommen mechanische Mittel zur Anwendung, um die in Frage kommenden Teile mitzunehmen und stillzusetzen. Dies bedeutet im besonderen eine Ersparnis an elektrischer Energie.

Zu diesem Zwecke trägt die Ankerscheibe 9 auf ihrem Umfang in gleichem Abstand voneinander stehende Einschnitte, in welche Riegel 14 eintreten, die auf der einen oder andern Seite der Scheibe 9 nach außen ragen. In der Mittelstellung liegen diese Riegel zu beiden Seiten hinter der Oberfläche der Scheibe zurück. Verstellt man die Riegel seitlich, so treten sie in die Ausschnitte 15 der Elektromagneten 4 und 10. Die Riegel 14 sitzen in passender Weise an einem zentrierten Ring 16, welcher auf den Umfang der Scheibe 9 unter leichter Reibung aufgesetzt ist. Der Ring trägt eine umlaufende Nut, in welche ein Finger 17 eintritt. Der Ring dreht sich mit der Scheibe 9 und wird parallel zu sich selbst durch den Finger 17 verstellt und nimmt hierbei die Riegel mit. Eine passende Verriegelung in der Ankerscheibe 9 zeigt die Stellungen jedes Riegels mittels Kugeln 18 an, welche unter dem Einfluß von Federn 19 in Ausschnitten 20, 21, 22 eintreten.

Die Arbeitsweise ist folgende: Die Welle 1, die sich entsprechend Fig. 1 mit verlangsamer Geschwindigkeit umdreht, wird in direktem Eingriff gebracht durch Verstellung des Fingers 17 nach links, wobei dieser den Ring 16 mitnimmt, der seinerseits die Riegel 14 in die Ausschnitte 15 des Elektromagneten 4 hineindrückt.

Während dieser Verstellung treten die Kugeln 18 aus den Ausschnitten 21 heraus und in die Einschnitte 22 hinein, wo sie die Riegel in ihrer neuen Stellung verriegeln. Der Elektromagnet 4 und die Ankerscheibe 9 werden auf diese Weise mechanisch gekuppelt und stellen den direkten Eingriff zwischen der treibenden Welle 1 und der getriebenen Welle 2 her.

Bei diesen verschiedenen Apparaten wird der elektrische Strom mittels eines bekannten Schalters in die Elektromagnete geschickt. Die Bewegung des Schalters geschieht mit Hilfe eines Handrades, welches in eine auf verschiedene Geschwindigkeiten, sowie in eine dem Totpunkt entsprechende Lage eingestellt wird. Es kann vorkommen, daß beim Stillstand der treibenden Welle das Handrad nicht in die Totlage eintritt, so daß der elektrische Strom ununterbrochen bleibt. Zur Vermeidung dieses Übels wird entsprechend der Anmeldung eine selbsttätige Stromunterbrechung benutzt, die in verschiedener Weise zustande kommen kann.

Bei einem Selbstfahrer z. B. kann man zu diesem Zwecke einen Stromunterbrecher bekannter Art benutzen, welcher durch Öldruck oder durch Saugwirkung gesteuert wird. Im allgemeinen benutzt man auch eine Zentrifugalvorrichtung, wie die beispielsweise in Fig. 7 dargestellte, die folgendermaßen eingerichtet ist. Die treibende Welle 1 trägt einen leitenden Ring 23, welchem der Strom durch eine Bürste 24 zugeführt wird. Der Ring 23 ist von der treibenden Welle isoliert. Der Strom tritt durch einen Draht 25 in einen Widerstandsdraht 26, der schraubenförmig aufgewickelt und durch ein Rohr 27 aus isolierendem Material festgehalten wird. Dieses Rohr ist radial angeordnet und fest mit der treibenden Welle 1 verbunden. Im zylindrischen Hohlraum des Widerstandsdrahtes liegt ein Reibkörper 28. Dieser wird durch eine passende Feder 30 ständig gegen die treibende Welle 1 gedrückt. In die Mitte des Reibkörpers ist eine leitende Stange 31 eingesetzt, deren Ende 32 mit einem oder mehreren Drähten verbunden ist, die zu den Wicklungen der Elektromagneten führen.

Die Arbeitsweise dieser Vorrichtung ist folgende: Läuft die treibende Welle 1 mit normaler Geschwindigkeit, so steht der Reibkörper 28 infolge der Fliehkraft am Ende 32 der Stange 31. Der Strom aus dem Leitungsring geht dann unmittelbar durch den Reibkörper 28 und die Stange 31 zu den Elektromagneten. Nimmt die Geschwindigkeit der treibenden Welle ab und fällt sie unter einen bestimmten Wert, der beispielsweise dem niedrigsten Gang entspricht, so überwiegt die elastische Kraft der Feder 30 die Fliehkraft, welche auf den Reibkörper 28 einwirkt, und dieser nähert sich der treibenden Welle 1. Der elektrische Strom geht durch eine bestimmte Anzahl Windungen der Schraube 26 des Widerstandsdrahtes, um durch den Draht 25 zur Stange 31 zu gelangen. Der Strom wird durch den zusätzlichen Widerstand herabgesetzt, und dieser Widerstand ist um so größer, mit um so geringerer Geschwindigkeit die treibende Welle 1 sich umdreht. Die Erregung der Elektromagneten und demnach ihre Mitnehmerkraft verändert sich in derselben Richtung und es entsteht eine genügende Gleitbewegung, um allmählich die mitnehmenden und die mitgenommenen Teile zu kuppeln. Läuft die Motorwelle mit noch verminderter Geschwindigkeit oder steht sie still, so gelangt der Gleitkörper 28 an das Ende seines Weges, in die Nähe der treibenden Welle 1. Er befindet sich dann nicht mehr in Berührung mit der leitenden Spirale 26, und der Speisestrom wird unterbrochen. Diese Einrichtung gestattet eine allmähliche Kupplung, verhindert den Stillstand der treibenden Welle bei verlangsamt Gang und unterbricht selbsttätig den Stromkreis, wenn die treibende Welle stillsteht.

Die in voraufstehendem beispielsweise beschriebenen Ausführungsformen sind vorzugsweise für eine Übertragungsvorrichtung bestimmt, die bereits mit einem Wechselgetriebe ausgestattet ist. Sie können auch in andern Fällen benutzt werden, z. B. für die Transmission von Werkzeugmaschinen, zum Antrieb von Boots- und Luftschiffsschrauben usw., kurz für sämtliche Transmissionen, bei denen es darauf ankommt, leicht und geräuschlos den direkten Eingriff und benachbarte höhere und geringere Geschwindigkeiten zu erhalten.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Planetenräderwechselgetriebe mit elektromagnetisch abbremsbaren Teilen, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Sonnenräder (8) mit einer oder je einer zwischen zwei Elektromagnete (4, 10)

reichenden Scheibe od. dgl. (9) versehen sind, von welchen Elektromagneten der eine (4) mit einer der Getriebewellen (1), der andere mit dem feststehenden Getriebegehäuse verbunden ist.

2. Wechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Wellen, der treibenden und der getriebenen, ein Planetengetriebe trägt, und daß die beiden Planetenradgetriebe ständig mit einem gemeinschaftlichen losen Zahnrad mit Innenverzahnung (3) in Eingriff stehen und gleichzeitig mit je einem Mittelrad (18, 8a) mit Außenverzahnung gemäß Anspruch 1 gekuppelt werden kann.

3. Wechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung oder Stillsetzung des Rades (8) mittels Riegel (14) des Rades (8) erfolgt, die entweder in den Mitnehmerkranz (4) oder 10 in den feststehenden Kranz (10) eintreten.

4. Wechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stromkreis des oder der Elektromagneten ein Stromunterbrecher eingesetzt ist, welcher sich selbsttätig beim Stillstand der treibenden Welle öffnet.

5. Wechselgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromunterbrecher aus 15 einem Reibkörper (28) besteht, welcher durch Zentrifugalkraft unter Überwindung einer Feder (30) zwischen der Offen- und Verschlusslage beweglich ist.

6. Wechselgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Widerstand (26) in dem Weg des Reibkörpers (28) angeordnet ist, zum Zwecke allmählich die Stromzufuhr herabzusetzen, wenn die Umdrehung der treibenden Welle sich verlangsamt.

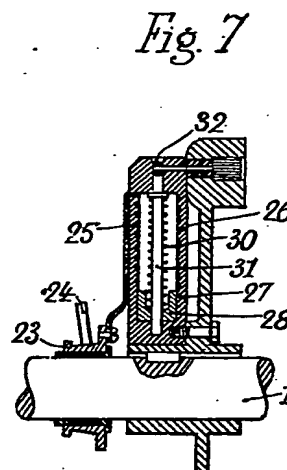
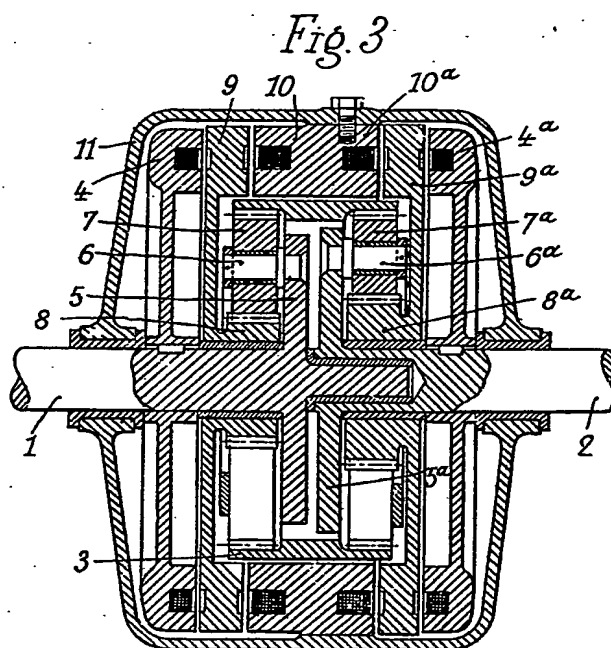


Fig. 1

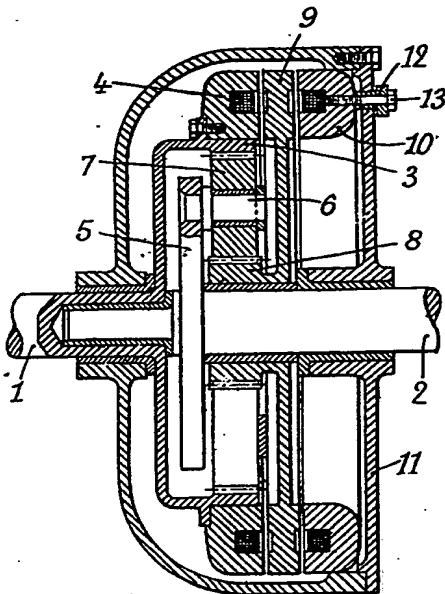


Fig. 2

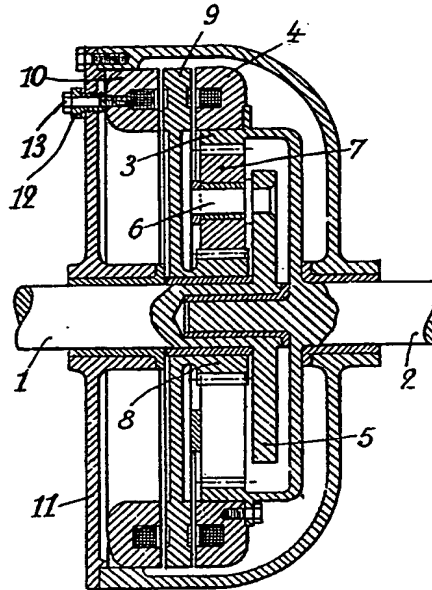


Fig. 4

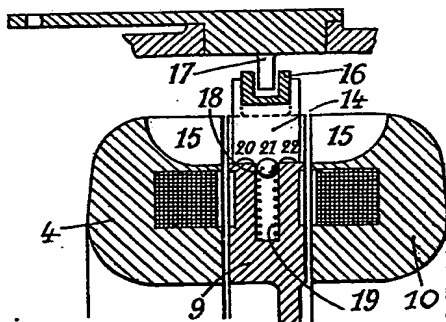


Fig. 5

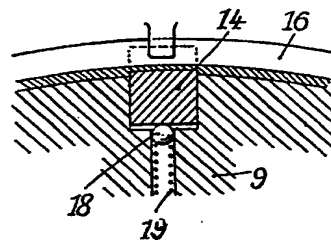
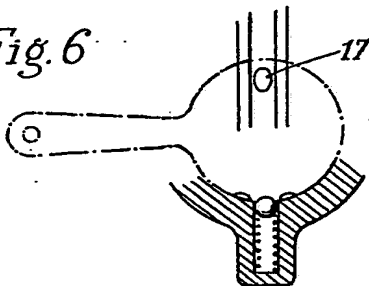


Fig. 6



This Page Blank (uspto)